BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Indonesia rata-rata mengolah 1.200 sampai 1.800 ton Tandan Buah Segar (TBS) per hari, dengan kapasitas produksi pabrik 45-90 ton TBS per jam, dan rata-rata durasi pengolahan per hari adalah 20 jam (Renjani & Dharmawati, 2015). Produksi minyak kelapa sawit Indonesia terus meningkat dari tahun ketahun. Tercatat pada akhir tahun 2017 produksi minyak kelapa sawit mentah mencapai 34.468.293 ton, meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 0,9% (Badan Pusat Statistik, 2018).

Proses pengolahan Crude Palm Oil (CPO) dilakukan melalui proses perebusan (Hafiz et al., 2017), perontokan, dan pengepresan (Mba et al., 2015), hasil proses pengepresan berupa minyak dan cake (Owolarafe & Oni, 2011), fiber dan biji (Wahyudi et al. 2012). Proses pengolahan minyak sawit membutuhkan uap steam rata-rata 1 m3 air/ton TBS, yang digunakan untuk perebusan, pengepresan, maupun menjaga suhu minyak dalam tangki di stasiun sterilisasi dan *storage tank* (Hermantoro dan Renjani, 2014).

Proses yang paling penting pada *storage tank* yaitu mengontrol suhu minyak menggunakan sistem pemanasan. Suhu CPO dalam tangki penyimpanan yang dijaga pada suhu 40-60 °C menggunakan steam coil (Pahan 2006). Hal tersebut dilakukan untuk menonaktifkan enzim lipase yang dapat mengkatalis proses hidrolisis minyak, sehingga meningkatkan Asam Lemak Bebas (ALB) dan berdampak pada penurunan kualitas minyak.



Gambar 1.1. Tangki penyimpanan (*storage tank*) CPO
(Sumber gambar : Rengga Arnalis Renjani, 2013)

Pemanasan sebaiknya dilakukan pada suhu optimum dan terdistribusi secara merata ke seluruh bagian tangki. Suhu yang terlalu tinggi *storage tank* dapat mempercepat penurunan kandungan β-karoten yang akan menurunkan kualitas CPO (Silsia et al., 2010), sementara suhu rendah dapat mengakibatkan penggumpalan minyak dan membutuhkan waktu dan panas yang banyak untuk mengubahnya menjadi bentuk semula (cair).

Apabila terjadi kenaikan ALB CPO sebesar 1% akan menurunkan density CPO 0.22 kg/m3 yakni terjadi penurunan dari 0.91 gr/cm3 menjadi 0.69 gr/cm3 (Gong et al. 2013). Menurunnya density CPO akan berpengaruh pada meningkatnya oil losses dan mempengaruhi tonase pada penjualan (Makmur, 2004). Jika harga CPO U$D 623 per ton atau setara dengan Rp 8,722,000 (Badan Pusat Statistik, 2018) dan rata-rata *storage tank* di PKS berkapasitas 500 ton, maka produsen akan merugi sebesar 0.22 kg/m3 × 500 m3 = 123.59 kg per kenaikan 1% FFA pada *storage tank*. Sedangkan pada hitung-hitungan penjualan maka perusahan akan merugi sebesar 0.123 ton × U$D 623 = U$D 77 atau setara dengan RP 1.078.004 per kenaikan 1% FFA pada satu *storage*

tank. Kerugian tersebut akan bertambah lagi ketika PKS memiliki lebih dari 1 *storage tank* atau berkapasitas lebih dari 500 ton.

Pengukuran volume, suhu, dan kualitas CPO dilakukan di *storage tank* pada ketinggian 6-12 meter, sebanyak 2 kali dalam sehari (pagi dan malam). Pengukuran volume, suhu, dan kualitas CPO dianggap sangat membahayakan keselamatan karyawan, apabila dilakukan malam hari dan bersamaan dengan kondisi hujan yang lebat. Kendala antara lain tidak adanya cara penentuan jumlah stok CPO yang tersedia, jumlah CPO yang dipindahkan maupun yang diterima di tanki penyimpanan, dan pembatasan jumlah CPO yang dapat ditampung (levelling) secara real time.

Hasil pengukuran volume, suhu, dan kualitas CPO sangat berguna untuk memantau perolehan produksi CPO harian pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Selain menyita waktu, pengukuran secara manual memerlukan tenaga kerja yang berpengalaman untuk penginspeksiannya, berpotensi mengakibatkan kontaminasi CPO dengan udara dan air yang dapat menurunkan kualitas mutu CPO. Selain itu kemungkinan kecelakaan kerja ditinjau dari beberapa aspek yang ada dilingkungan tangki penyimpanan seperti kebocoran, kebakaran, kegagalan tindakan darurat dan kontrol serta fasilitas yang kurang memadahi sangat berbahaya bagi para pekerja (Wang et al., 2018).

Mengatasi permasalahan ini diperlukan perbaikan desain yang dapat mengontrol suhu secara otomatis, otomatisasi dalam penentuan jumlah stok CPO, jumlah CPO yang dipindahkan maupun yang diterima di *storage tank*, *levellling*, serta *interface* yang memudahkan *user* untuk mengetahui kondisi,

serta mengendalikan sistem produksi dalam tangki penyimpanan. Penelitian ini akan mendesain alat ukur volume dan temperatur pada *storage tank* CPO yang dapat dimonitor dari *Smartphone*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah sistem pengaturan suhu otomatis pada tangki penyimpanan kelapa sawit dibutuhkan?
2. Apakah sistem pengukuran volume pada tangki kelapa sawit yang dilaporkan secara *realtime* dan dapat dipantau menggunakan *smartphone* diperlukan?
3. Apakah sistem tersebut memiliki akurasi yang baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang ada, beberapa tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Membuat sitem pengaturan suhu otomatis pada tangki penyimpanan kelapa sawit dalam skala percobaan.
2. Membuat alat ukur volume otomatis pada tangki penyimpanan minyak kelapa sawit pada skala percobaan.
3. Membuat sistem informasi pada tangki penyimpanan minyak kelapa sawit yang dapat dilihat melalui *smartphone*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Pengujian dilakukan dengan skala kecil dengan harapan bisa menjadi prototype yang dapat diaplikasikan pada skala besar.
2. Pengujian yang dilakukan sebatas performa dari sistem yang telah dibuat apakah dapat berjalan untuk mengatur kestabilan suhu pada tangki dan dapat mengukur volume minyak yag ada pada tangki

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan langkah awal otomatisasi yang ada di PKS, dengan sasaran utama adalah seluruh sistem kendali yang dapat dipantau dan dikontrol oleh Mill Manager atau Asisten Kepala bahkan Asisten Manager secara *realtime* dan akurat, tanpa harus melakukan sounding pada tangki pemyimpanan kelapa sawit. Dengan adanya hasil dari penelitian ini nanti diharapkan dapat mengurangi resiko terjadi kecelakaan di lingkungan tangki penyimpanan.

Penentuan volume dan suhu pada *storage tank* kelapa sawit saat ini masih dilakukan secara manual. Pentingnya penelitian ini adalah untuk mendesain sebuah tangki penyimpanan kelapa sawit pintar yang dapat mengatur suhu otomatis dan mengukur volume serta dapat menampilkan data secara *realtime* tanpa harus melakukan sounding pada *storage tank*.

Temuan penelitian ini berupa optimasi suhu untuk penyimpanan CPO di *storage tank*, dapat dijadikan acuan di PKS sebagai penentu sistem penyimpanan, suhu yang optimal untuk penyimpanan CPO dalam durasi yang lama, dan perubahan *oil losses* saat penyimpanan dapat di minimalisir.

Apabila sistem penentuan volume, dan suhu CPO secara *real time*, ini diterapkan di PKS seluruh Indonesia, maka akan berdampak pada peningkatan keuntungan perusahaan akibat meminimalisir penurunan mutu CPO, khususnya pada *storage tank*. Hasil penelitian ini dibutuhkan oleh industri pengolahan kelapa sawit, antara lain: pabrik kelapa sawit; pabrik pengolahan minyak sawit dan turunannya; maupun pabrik pengolahan biodiesel yang digunakan sebagai acuan penentu kuantitas CPO pada saat transaksi perdagangan secara akurat.